

Docket No.: 44085-144

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Kagumi MORIWAKI :
Serial No.: : Group Art Unit:
Filed: July 28, 2000 : Examiner:
For: IMAGE CORRECTION FOR COLOR IMAGE

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

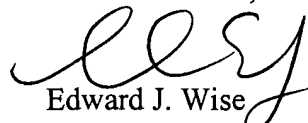
Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:
Japanese Patent Application No. 11-215131,
filed July 29, 1999

A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

 Reg. No. 36,139 for
Edward J. Wise
Registration No. 34,523

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 EJW:klm
Date: July 28, 2000
Facsimile: (202) 756-8087



47085-144
JULY 28, 2000
MORRISAWAKI

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

JCE36 U.S. PTO
09/627435
07/28/00

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月29日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第215131号

出 願 人

Applicant (s):

ミノルタ株式会社

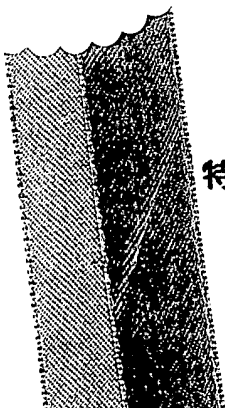
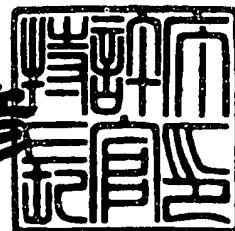
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2000年 4月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 165765

【提出日】 平成11年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 森脇 香美

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100098280

【弁理士】

【氏名又は名称】 石野 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808001

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行う画像処理装置であって、

明度によりコントラストを補正するコントラスト補正手段と、

少なくとも明度から最大彩度を求める最大彩度決定手段と、

最大彩度決定手段により求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化量を算出する彩度変化量算出手段と、

彩度変化量算出手段により算出した彩度変化量で彩度を補正する彩度補正手段と

からなる画像処理装置。

【請求項 2】 彩度変化量算出手段における彩度変化量の算出においては、補正前の最大彩度に比べて補正後の最大彩度が小さい場合は変化量を 0 とすることを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 3】 最大彩度決定手段は、色相、明度及び最大彩度のテーブルを備え、テーブルを参照して最大彩度を求めることを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】 明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行うときに、

明度によりコントラストを補正し、

少なくとも明度から最大彩度を求め、

求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化量を算出し、

算出した彩度変化量で彩度を補正する

画像処理方法。

【請求項 5】 明度によりコントラストを補正するステップと、

少なくとも明度から最大彩度を求めるステップと、

求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化

量を算出するステップと、

算出した彩度変化量で彩度を補正するステップとを

コンピュータに実行させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 6】 明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行う画像処理装置であって、

彩度補正率を設定する設定手段と、

少なくとも明度から最大彩度を求める最大彩度決定手段と、

設定手段により設定された彩度補正率と最大彩度決定手段により求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出する彩度補正量算出手段と、

彩度補正量算出手段により算出した彩度補正量で画像を補正する補正手段とからなる画像処理装置。

【請求項 7】 最大彩度決定手段は、色相、明度及び最大彩度のテーブルを備え、テーブルを参照して最大彩度を求めることを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 8】 明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行うときに、

彩度補正率を設定し、

少なくとも明度から最大彩度を求め、

設定された彩度補正率と求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出し、

算出した彩度補正量で画像を補正する

画像補正方法。

【請求項 9】 彩度補正率を設定するステップと、

少なくとも明度から最大彩度を求めるステップと、

設定された彩度補正率と求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出するステップと、

算出した彩度補正量で画像を補正するステップとを

コンピュータに実行させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像のデータ処理に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタル画像について、各種の画像補正処理が行われる。画像補正は、明度、彩度、シャープネス、コントラストなどの各種項目について行える。

画像をHSLなどの色空間で扱う場合は、明度（L成分）により彩度（S成分）のとりうる値が異なる。したがって、彩度を変換する場合には最大彩度や明度を考慮している。たとえば、特開平9-18727号公報では、入力装置と出力装置の色再現範囲の相違を考慮して、入力画像の色合いを保つように色再現範囲外の色を色再現範囲内の色に圧縮する。このため、公知のガンマット変換を利用して、入力色の色相、明度、彩度をもとに写像方向を決定し、特に高彩度の色を含んだ画像に対し色変わりの目立たない出力画像を得ている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

画像補正において、明度成分を用いたコントラスト補正は知られている。しかし、明度成分を用いたコントラスト補正には次のような問題がある。コントラスト補正において明度を大きく上げると、彩度が落ちたよう見える。また、すべての明度で同じだけ彩度を変化させると、明度より彩度の変化の見え方が異なる。したがって、コントラスト補正において彩度変化も考慮することが望ましい。

【0004】

本発明の目的は、画像補正においてコントラストと彩度を適当に補正する画像処理装置及び方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る第 1 の画像処理装置では、RGB データを明度、彩度、色相に変換して画像補正を行う画像処理装置であって、明度によりコントラストを補正するコントラスト補正手段と、少なくとも明度から最大彩度を求める最大彩度決定手段と、最大彩度決定手段により求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化量を算出する彩度変化量算出手段と、彩度変化量算出手段により算出した彩度変化量で彩度を補正する彩度補正手段とからなる。

たとえば、前記の画像処理装置において、彩度変化量算出手段における彩度変化量の算出においては、補正前の最大彩度に比べて補正後の最大彩度が小さい場合は変化量を 0 とする。少なくとも明度から最大彩度を求めて、補正前後のそれぞれの最大彩度を基準に彩度補正を行うので、画像内の鮮やかさの変化が均一になる。

前記の最大彩度決定手段は、たとえば、色相、明度及び最大彩度のテーブルを備え、テーブルを参照して最大彩度を求める。

本発明に係る第 1 の画像処理方法では、明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行うときに、明度によりコントラストを補正し、少なくとも明度から最大彩度を求め、求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化量を算出し、算出した彩度変化量で彩度を補正する。

本発明に係る第 1 のコンピュータ読み取り可能な媒体は、明度によりコントラストを補正するステップと、少なくとも明度から最大彩度を求めるステップと、求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化量を算出するステップと、算出した彩度変化量で彩度を補正するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶する。

【0006】

本発明に係る第 2 の画像処理装置では、RGB データを明度、彩度、色相に変換して画像補正を行う画像処理装置であって、彩度補正率を設定する設定手段と、少なくとも明度から最大彩度を求める最大彩度決定手段と、設定手段により設定された彩度補正率と最大彩度決定手段により求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出する彩度補正量算出手段と、彩度補正量算出手段により算出した彩度補正量で画像を補正す

る補正手段とからなる。彩度補正率と各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度を補正するので、彩度補正時に各画素の鮮やかさの見え方の変化が同じになる。

前記の最大彩度決定手段は、たとえば、色相、明度及び最大彩度のテーブルを備え、テーブルを参照して最大彩度を求める。

本発明に係る第 2 の画像補正方法では、明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行うときに、彩度補正率を設定し、少なくとも明度から最大彩度を求め、設定された彩度補正率と求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出し、算出した彩度補正量で画像を補正する。

本発明に係る第 2 のコンピュータ読み取り可能な媒体は、彩度補正率を設定するステップと、少なくとも明度から最大彩度を求めるステップと、設定された彩度補正率と求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出するステップと、算出した彩度補正量で画像を補正するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶する。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、図面において、同じ参照記号は同一または同等のものを示す。

本発明の実施形態の情報処理装置（以下、システムという）は、中央演算処理装置（以下、CPUという）を備え情報処理装置全体を制御する制御装置 1（コンピュータ）を中心として構成される。図 1 において、矢印はデータの流れを示す。ディスプレイ 2 は、画像または文字などを表示すると共に、操作のための各種画面の表示等を行う。キーボード 3 とマウス 4 は、各種入力、指示操作等を行う。フロッピーディスク 5 とハードディスク 6 は、画像データなどを記憶及び保管する記憶媒体であり、システムは、フロッピーディスク 5 とハードディスク 6 にそれぞれアクセスするフロッピーディスクドライブとハードディスクドライブを備える。プリンタ 7 は、画像データなどを用紙に印刷する。スキャナ 8 は、原稿から画像データを読み取る。CD-ROM 9 は、多量の各種データを記憶する

記憶媒体であり、システムは、CD-ROM 9 にアクセスする CD-ROM ドライブを備える。また、音声出力のためのスピーカー 10 と音声入力用のマイクロフォン 11 が接続される。後述の画像処理プログラムは、CD-ROM などの外部記憶媒体から読み込まれる。

【0008】

図 2 は、制御装置 1 を中心としたブロック図である。制御装置 1 は、CPU 201 を中心として構成され、CPU 201 に接続されるデータバス 220 を介して、種々の処理プログラムなどを記憶する ROM 203、各種データおよびプログラムを記憶する RAM 204、画像または文字等の表示をディスプレイ 2 に行う表示制御回路 205、キーボードからの入力を転送制御するキーボード制御回路 206、マウス 4 からの入力を転送制御するマウス制御回路 207、フロッピーディスクドライブを制御するフロッピーディスクドライブ制御回路 208、ハードディスクドライブを制御するハードディスク制御回路 209、プリンタ 7 への出力を制御するプリンタ制御回路 210、スキャナ 8 を制御するスキャナ制御回路 211、CD-ROM ドライブを制御する CD-ROM ドライブ制御回路 212、スピーカー 10 を制御するスピーカー制御装置 213、および、マイクロフォン 11 を制御するマイクロフォン制御回路 214 がそれぞれ接続される。

【0009】

また、クロック回路 202 は、本システムを動作させるために必要な各種クロック信号を供給する。さらに、データバスを介して各種拡張ボードを接続するための拡張スロット 215 が接続される。なお、拡張スロット 215 に SCSI ボードを接続してフロッピーディスクドライブ、ハードディスクドライブ、スキャナ、CD-ROM ドライブなどを接続してもよい。

このシステムにおいて、記憶媒体として、フロッピーディスク 5 とハードディスク 6 が使用されるが、MO などの他の情報記憶媒体を用いてもよい。また、画像データの入力装置としてスキャナ 8 及び CD-ROM 9 を使用するが、スチルビデオカメラ等の他の入力装置を用いてもよい。また、出力装置としてプリンタ 7 を使用するが、デジタルコピャなどの他の出力装置を用いてもよい。

【0010】

このシステムにおける画像補正処理において、画像データに対して各種の画像処理がなされる。画像補正ルーチンには、本発明に係るコントラストと彩度の補正処理が含まれる。補正処理開始命令がユーザーから入力されると、このルーチンが起動され、画像補正処理を行う。画像補正において、明度や色相を考慮して彩度を補正する。画像補正には、その他に、画像ファイル入出力処理、画像表示処理、補正操作用グラフィックユーザーインターフェース（GUI）処理、GUI処理におけるエラー処理および解像度変更処理が含まれるが、これらについての説明は省略する。

【0011】

いま、HSL空間で色補正を処理するとする。図3は、HSL色空間を示す。ここに、S1は明度L1、色相H1のときの最大彩度を表し、S2は明度L2、色相H1のときの最大彩度を表し、S3は明度L3、色相H1のときの最大彩度を表す。明度の変化により、彩度の取りうる値が変化するのがわかる。

したがって、明度と色相に対応して、また、少なくとも明度から、最大彩度を求めることができる。そこで、後で説明するように、テーブルに明度と色相と最大彩度の組み合わせを記憶しておく。

【0012】

図4と図5により、HSL色空間で補正する場合に彩度について起こる2つの問題を説明する。図4は、明度の変化に合わせて彩度を変更しないと鮮やかさが落ちたように見えることを示す。ここで、P1は、ある画素のHSL色空間上の点（明度L1、色相H1、彩度S）を示し、P2は、P1を明度成分で補正した後の点（明度L2、色相H1、彩度S）を示す。最大彩度に対する比が変わり、鮮やかさが落ちたように見える。

【0013】

図5は、彩度を補正するときに、各画素の補正量を一定にすると補正後の鮮やかさの見えの変化が異なることを示す。ここで、P1aは、ある画素のHSL色空間上の点（明度L1、色相H1、彩度S）を示し、P1bは、P1aを補正した後の点（明度L2、色相H1、彩度S）を示す。また、P2aは、ある画素のHSL色空間上の点（明度L2、色相H1、彩度S）を示し、P2bは、P2a

を補正した後の点（明度 L_2 、色相 H_1 、彩度 S ）を示す。ただし、補正量は一定値 α である。P2aの補正量よりもP1aの補正量のほうが最大彩度量に対する比が大きいため、P1aのほうが鮮やかになったように見える。

【0014】

図6は、制御部1による明度変化に合わせた彩度補正処理のメインフローである。ここで、コントラスト補正を行うことにより明度が変化し鮮やかさが落ちたように見えるのを防ぐために、コントラストによる明度変化に合わせた彩度補正を行う。このため、補正前後のそれぞれの最大彩度から補正量を計算し彩度補正を行う。このメインフローが起動されると、まず、画像をメモリに読み込む（ステップS1）。次に、RGBデータからHSLデータに色空間変換を行う（ステップS2）。次に、HSLデータについてコントラストと彩度を補正する（ステップS3）。次に、補正後のHSLデータをRGBデータに変換する（ステップS4）。

【0015】

図7は、コントラストと彩度の補正（図6、ステップS3）のフローを示す。まず、明度と色相と最大彩度のテーブルをメモリ204に読み込む（ステップS31）。ここで、明度と色相と最大彩度を組み合わせたテーブルをファイルとして用意しておき、処理実行時にメモリ204に読み込む。図3で説明したように、明度の変化により彩度のとりうる値が変わる。そこで、あらかじめテーブルに明度と色相と最大彩度の組み合わせを記憶しておき、後で説明するステップS37で、最大彩度を求めるのに用いられる。次に、明度成分のヒストグラムを求め、コントラスト補正曲線を決定する（ステップS32）。次に、画素を表す変数 n を1として（ステップS33）、注目画素を n 番目の画素とする。次に、注目画素のHSLデータを取り出し（ステップS34）、明度成分を補正前の明度としてメモリ204に記憶する（ステップS35）。次に、求めたコントラスト補正係数で補正後の明度成分を計算し（ステップS36）、明度変化に合わせた彩度補正を行う（ステップS37）。次に、変数 n をインクリメントし（ステップS38）、次の画素を注目画素とする。以上の処理（ステップS34～S38）を、すべての画素を処理するまで（ $n \leq$ 全画素数）（ステップS39でYES）

繰り返す。

【0016】

図8は、明度変化に合わせた彩度補正（図7、ステップS37）のフローである。まず、メモリ204に記憶していた補正前の明度成分を取り出す（ステップS371）。次に、明度、色相、最大彩度のテーブルを参照して、補正前の明度と色相、補正後の明度と色相から対応する補正前後の最大彩度を取得する（ステップS372）。次に、補正前の最大彩度と補正後の最大彩度を比較し、補正後の彩度成分を求める（ステップS373）。ここで、補正後の最大彩度が補正前の最大彩度を越えるときは、補正前と補正後の最大彩度の比を補正前の彩度に乗算した値を補正後の彩度とする。すなわち、補正後の彩度＝補正前の彩度×（補正後の最大彩度／補正前の最大彩度）。補正後の最大彩度が補正前の最大彩度より小さいときは彩度は変化させない。色空間モデルに従えば彩度を小さくするところであるが、明るくなると色が落ちたように見えるため、彩度を下げる方向の処理は行わない。

【0017】

次に、第2の実施形態について説明する。ここで、画像について、彩度補正率を設定し、最大彩度を求める。そして、彩度補正率と各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度を補正する。これにより、彩度補正時に各画素の鮮やかさの見え方の変化が同じになる。本実施形態では、画素ごとに明度の値が違うために補正量を一定にすると補正後の鮮やかさの見え方の変化が異なる問題を解決する。

【0018】

図9は、本実施形態における彩度補正処理のメインフローである。このメインフローが起動されると、まず、彩度補正率を設定する（ステップS101）。設定は、ユーザーが行ってもよいし、システムがあらかじめ設定しているものを用いてもよい。次に、画像をメモリ204から読み込む（ステップS102）。次に、RGBデータからHSLデータに色空間変換を行う（ステップS103）。次に、HSLデータについて彩度を補正する（ステップS104）。次に、補正後のHSLデータをRGBデータに変換する（ステップS105）。

【0019】

図10は、彩度の補正（図9、ステップS104）のフローを示す。まず、明度と色相と最大彩度のテーブルをメモリに読み込む（ステップS1041）。ここで、明度と色相と最大彩度を組み合わせたテーブルをファイルとして用意しておき、処理実行時にメモリ204に読み込む。次に、画素を表す変数nを1として（ステップS1042）、注目画素をn番目の画素とする。次に、注目画素のHSLデータを取り出し（ステップS1043）、注目画素の最大彩度を取り出す（ステップS1044）。すなわち、明度、色相、最大彩度のテーブルを参照して、注目画素の明度と色相に対する最大彩度を取得する。次に、補正後の彩度を計算する（ステップS1045）。ここで、最大補正量が最大彩度に対して各画素とも同じ割合になるように彩度補正量を求める。すなわち、最大補正量＝注目画素の最大彩度×彩度補正率。そして、現在の彩度に彩度補正量を加えたものを補正後の彩度とする。次に、変数nをインクリメントし（ステップS1046）、注目画素を次の画素とする。すべての画素を処理するまで（ $n \leq$ 全画素数）（ステップS1047でYES）、以上の処理（ステップS1044～S1046）を繰り返す。

【0020】

なお、上述の実施形態の補正処理は、RGB画像だけでなく、デジタルカメラ内部処理で扱われるベイヤー画像に対しても有効である。

【0021】

【発明の効果】

明度成分でコントラスト補正をした後で、明度をかなり上げた画素が色あせて見えがちなのを抑えることができる。

しかも、明度成分でコントラスト補正をした後で、各画素の鮮やかさがあまり変わらないようにできる。

また、彩度補正時に各画素の鮮やかさの見え方の変化が同じになるようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 システムの全体構成の図

【図 2】 制御装置を中心としたブロック図

【図 3】 H S L 色空間の図

【図 4】 H S L 色空間で補正する場合に彩度について起こる 1 つの問題を説明するための図

【図 5】 H S L 色空間で補正する場合に彩度について起こるもう 1 つの問題を説明するための図

【図 6】 第 1 の実施形態におけるメインフローチャート

【図 7】 コントラストと彩度の補正のフローチャート

【図 8】 明度変化に合わせた彩度補正のフローチャート

【図 9】 第 2 の実施形態におけるメインフローチャート

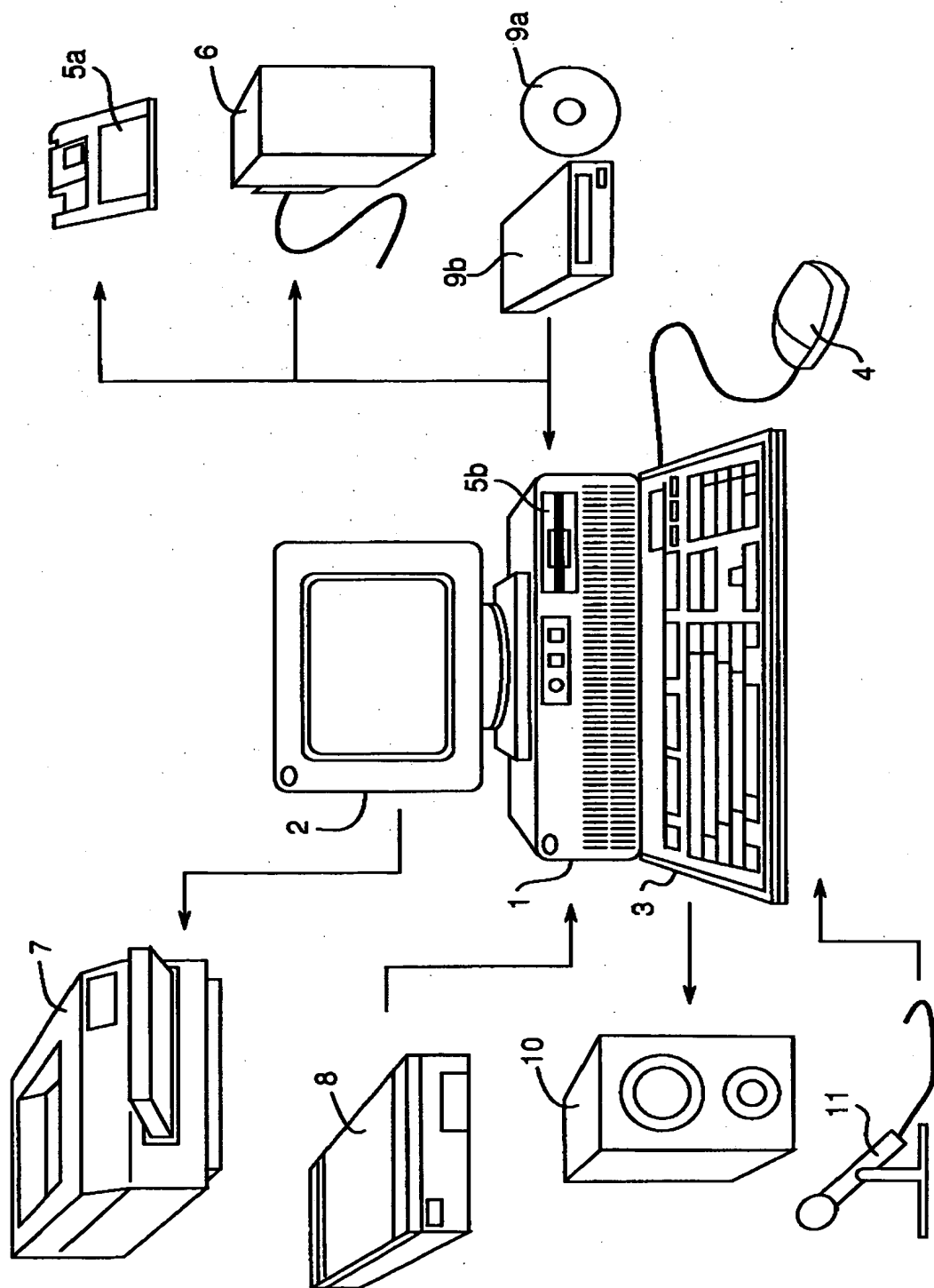
【図 1 0】 彩度補正のフローチャート

【符号の説明】

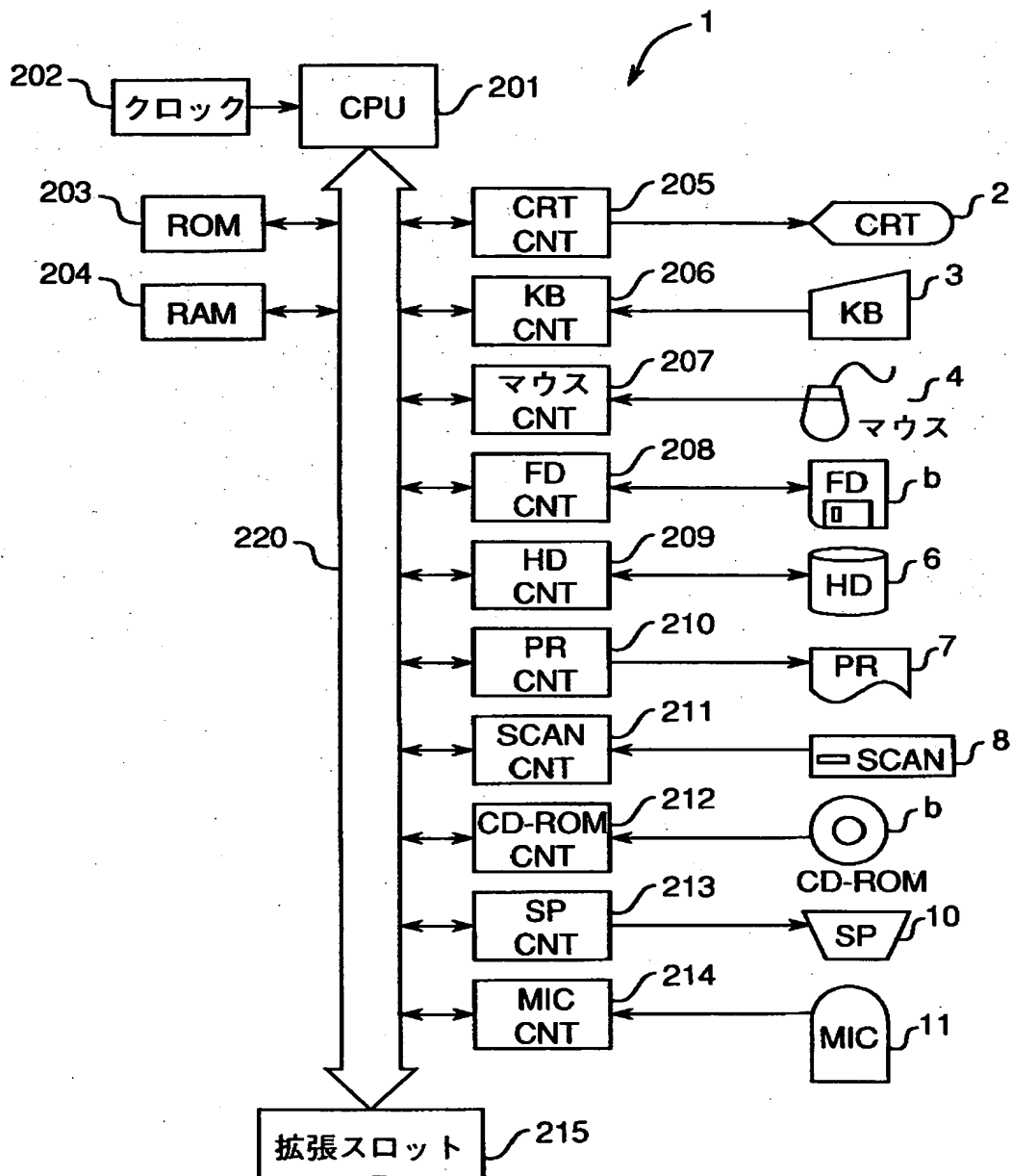
1 制御装置、 2 ディスプレイ、 2 0 1 CPU。

【書類名】 図面

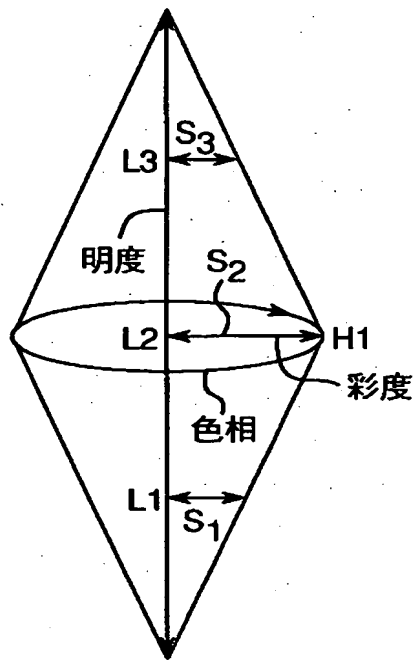
【図 1】



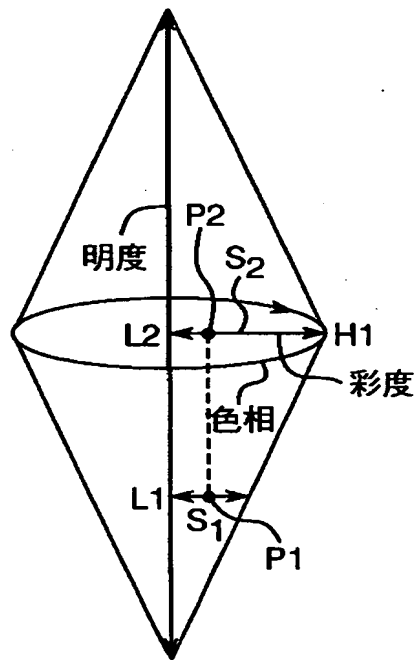
【図 2】



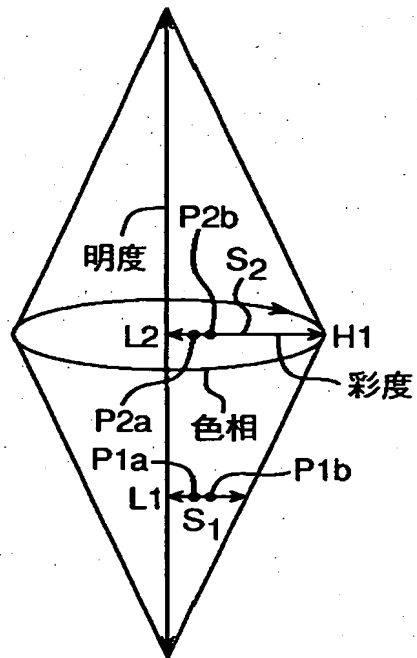
【図 3】



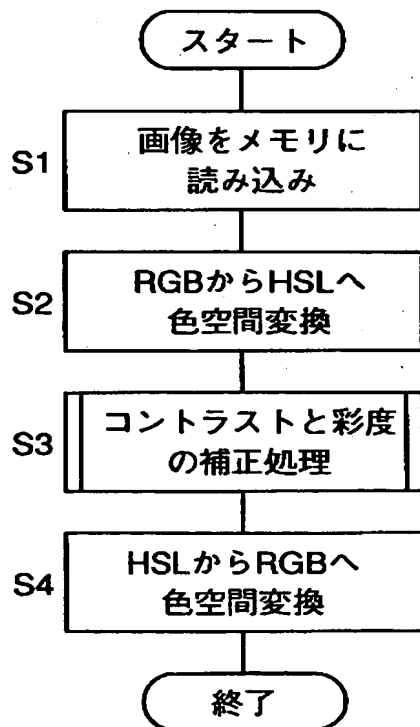
【図 4】



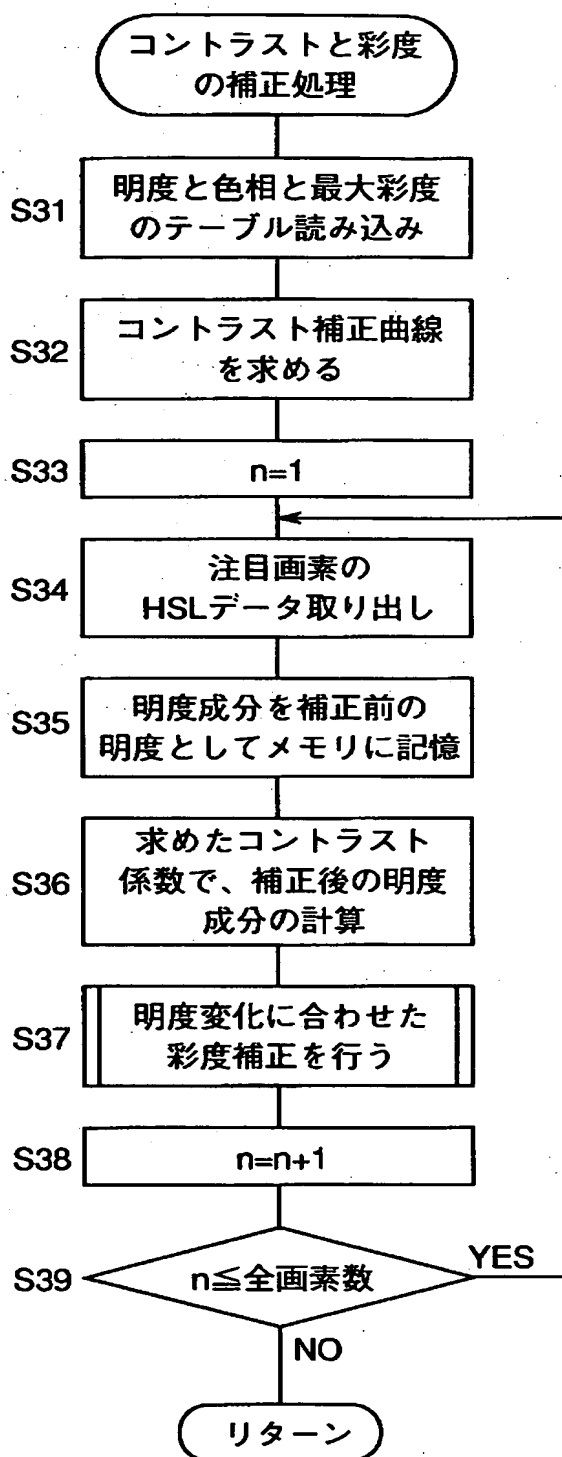
【図 5】



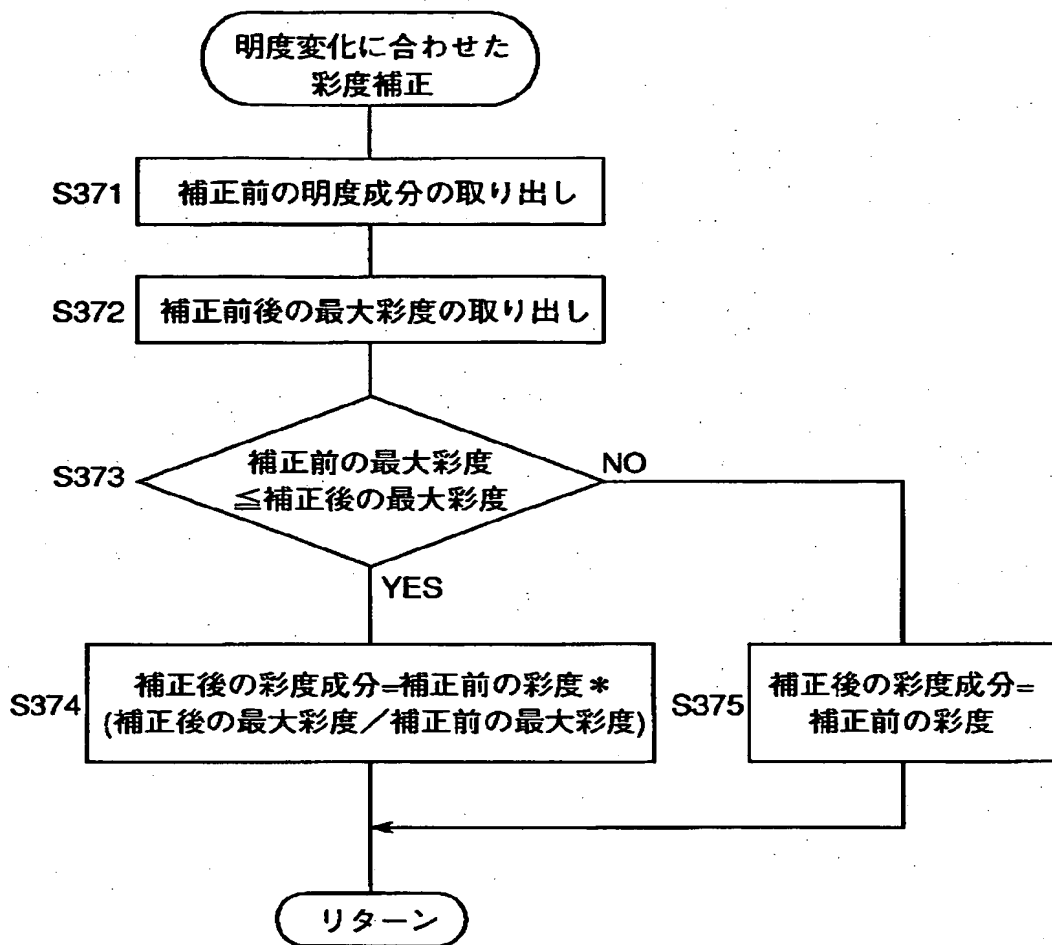
【図 6】



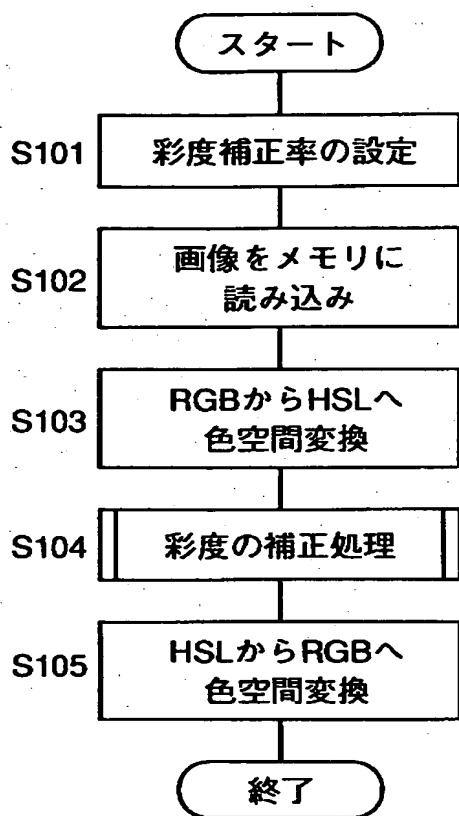
【図 7】



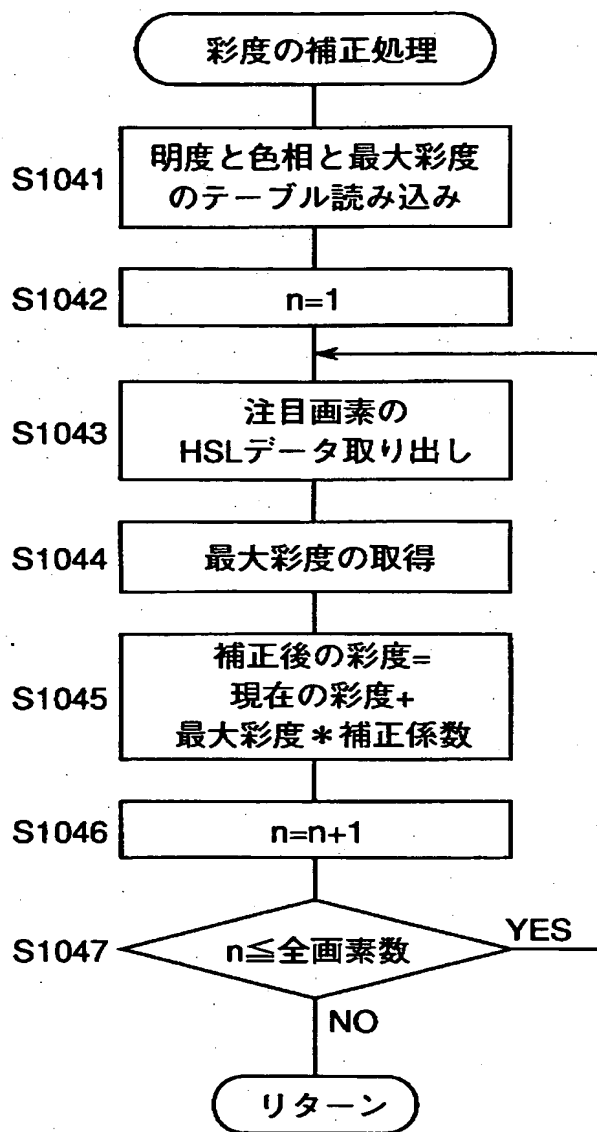
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像補正においてコントラストと彩度を適当に補正する。

【解決手段】 カラー画像について、明度、彩度、色相の画像データについて画像補正を行うときに、明度によりコントラストを補正し、少なくとも明度から最大彩度を求め、求められた各画素の補正前後の明度における最大彩度から補正すべき彩度変化量を算出し、算出した彩度変化量で彩度を補正する。また、別の画像補正では、彩度補正率を設定し、少なくとも明度から最大彩度を求め、設定された彩度補正率と求められた各画素の最大彩度から最大彩度に対する割合が同じになるように各画素の彩度補正量を算出し、算出した彩度補正量で画像を補正する。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社